

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Problem Image Mailbox.**



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 38 339 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**A 61 B 17/56**

⑳ Aktenzeichen: P 42 38 339.0  
㉔ Anmeldetag: 13. 11. 92  
㉕ Offenlegungstag: 19. 5. 94

DE 42 38 339 A 1

㉚ Anmelder:  
Brehm, Peter, 91085 Weisendorf, DE

㉛ Vertreter:  
Rau, M., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schneck, H.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Hübner, G., Dipl.-Phys.Univ.,  
Pat.-Anwälte, 90402 Nürnberg

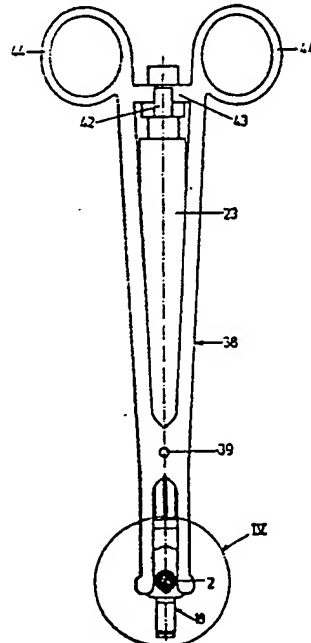
㉜ Erfinder:  
gleich Anmelder

㉞ Entgegenhaltungen:  
DE 39 16 198 A1  
DE 92 02 587 U1  
FR 26 24 720 A1  
EP 04 65 158 A2  
EP 04 43 892 A1  
SU 3 11 627

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤① Pedikelschraube zum Festlegen einer Versteifungsstange und Instrumentarium zum Justieren und Befestigen der Versteifungsstange an der Pedikelschraube

⑤⑦ Bei einer Pedikelschraube (1) bzw. einem Haltehaken zur Befestigung einer Versteifungsstange längs der Wirbelsäule ist zur Erleichterung des Einschraubens der Befestigungsschraube während der Operation eine Schraubenführungshülse (10) vorgesehen, welche auf den Schraubenkopf (7) bzw. Hakenkopf derart aufsteckbar ist, daß ein dem Innengewinde (12) der U-Schenkel (11) entsprechendes Innengewinde (14) der Schraubenführungshülse (10) mit diesem derart fluchtet, daß eine in die Schraubenführungshülse (10) eingeschraubte Befestigungsschraube (13) durch Weiterdrehen in das Gewinde (14) der U-Schenkel (11) geführt einschraubbar ist.



DE 42 38 339 A 1

# 1 Beschreibung

Die Erfindung richtet sich auf eine Pedikelschraube bzw. einen Haltehaken zur Befestigung einer Versteifungsstange längs der Wirbelsäule, umfassend einen in die Knochenmasse eines Wirbels einschraubbaren Gewindeabschnitt bzw. Hakenabschnitt und einen Kopf mit einer im wesentlichen U-förmigen Ausnehmung zum Einsetzen der Versteifungsstange und einem Innengewinde an den U-Schenkeln zum Fixieren der Versteifungsstange in der Ausnehmung mit Hilfe einer Inbus-Befestigungsschraube, sowie auf ein Instrumentarium zum Justieren und Festlegen einer Versteifungsstange in der U-förmigen Ausnehmung der Pedikelschraube mittels der Befestigungsschraube.

Eine Pedikelschraube der gattungsgemäßen Art wird beispielsweise in dem DE 89 15 443 U1 oder in der WO 90/09156 beschrieben. Bei der letztgenannten Pedikelschraube ist eine Abdeckkappe vorgesehen, welche dazu dient, nach dem Einschrauben der Befestigungsschraube die Oberseite derselben abzudecken.

Bei der vorgenannten, bekannten Lösung ergibt sich ein wesentliches Problem beim Einsetzen der Befestigungsschraube dadurch, daß die Versteifungsstange nicht in idealer Ausrichtung in der Ausnehmung zwischen den U-Schenkeln zu liegen kommt, weil die gesetzten Schrauben nicht ideal fluchten oder zur Erzielung einer Justierwirkung Kräfte auf die Versteifungsstange wirken. Es ist dann intraoperativ außerordentlich schwierig, die Befestigungsschraube gegebenenfalls gegen den Widerstand der Versteifungsstange in das Gewinde einzusetzen.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pedikelschraube der eingangs genannten Art durch eine alternative Konzeption so auszubilden, daß eine die Arbeit des Operateurs wesentlich erleichternde Einbringung der Befestigungsschraube ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Schraubenführungshülse vorgesehen ist, welche auf den Schraubenkopf derart aufsteckbar ist, daß ein dem Innengewinde der U-Schenkel entsprechendes Innengewinde der Schraubenführungshülse mit diesem derart fluchtet, daß eine in die Schraubenführungshülse eingeschraubte Befestigungsschraube durch Weiterdrehen in das Gewinde der U-Schenkel geführt einschraubbar ist.

Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Schraubenführungshülse ist es möglich, vorzugsweise in Verbindung mit dem nachfolgend beschriebenen erfindungsgemäßen Instrumentarium, die Schraubenführungshülse mit der eingeschraubten Befestigungsschraube einfach auf den Kopf der Pedikelschraube aufzustecken, wobei aus dieser aufgesteckten Position heraus dann eine endgültige Positionierung der Versteifungsstange erfolgen kann und es vor allem möglich ist, durch einfaches Weiterschrauben die Befestigungsschraube von dem Innengewinde der Schraubenführungshülse in das Innengewinde des Schraubenkopfes überzuführen. Dementsprechend wird erfindungsgemäß also bewußt auf eine Abdeckkappe zugunsten einer wesentlich vereinfachten Handhabung bei der Operation verzichtet.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Schraubenkopf zum Aufsetzen der Schraubenführungshülse einen Halteabschnitt mit reduziertem Außendurchmesser derart aufweist, daß die Außenwand der Schraubenführungshülse etwa mit der Außenwand des Schraubenkopfes im aufgesetzten Zustand

fluchtet.

Günstigerweise kann die Schraubenführungshülse an zwei sich gegenüberliegenden Seiten kreisabschnittförmige, etwa der Außenkontur der festzulegenden Versteifungsstange entsprechende Ausnehmungen aufweisen.

Zur Erleichterung der intraoperativen Handhabung können an der Außenseite der U-Schenkel des Schraubenkopfes unterhalb des Halteabschnittes der Schraubenführungshülse Ausnehmungen zum Eingriff einer Haltezange ausgebildet sein.

Ein besonders vorteilhaftes Merkmal besteht darin, daß der U-Boden der Ausnehmung eine etwa dreieckförmige Querschnittskonfiguration derart aufweist, daß beim Auftreffen der Stirnseite der Befestigungsschraube die Versteifungsstange im Querschnitt gesehen an drei Befestigungspunkten festgelegt ist.

Hierdurch wird gewährleistet, daß die Versteifungsstange dreh- und kippstabil unabhängig von der Relativlage von Pedikelschraube und Versteifungsstange arretiert wird. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, daß mit ein und derselben Pedikelschraube bzw. ein und demselben Haltehaken Versteifungsstangen unterschiedlichen Durchmessers in jedem Fall zuverlässig festgelegt werden können.

Vorteilhafterweise ist die Inbus-Ausnehmung der Befestigungsschraube als durchgehende Ausnehmung ausgebildet, so daß ein entsprechendes inbusschlüsselartiges Werkzeug durchgreifen kann und auf diese Weise besonders zuverlässig geführt ist.

Zur Erzielung einer Keilwirkung beim Einschrauben und einer Verdichtung der Knochenmasse kann weiterhin vorgesehen sein, daß der Gewindeabschnitt der Pedikelschraube derart ausgebildet ist, daß die Umhüllende der Gewindekämme eine im wesentlichen zylindrische, lediglich unten abgerundete Konfiguration aufweist, wohingegen die Umhüllende der Gewindeböden zum unteren Ende der Schraube hin konisch verläuft.

Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal besteht darin, daß die Pedikelschraube aus Titan hergestellt ist, so daß ein Höchstmaß an Körperverträglichkeit sichergestellt ist.

Die Lösung der eingangs genannten Aufgabe wird auch durch ein Instrumentarium bewerkstelligt, welches sich auszeichnet durch ein äußeres Führungsrohr, an dessen einem Ende ein Halteabschnitt zum Einsetzen der Schraubenführungshülse samt darin eingeschraubter Befestigungsschraube ausgebildet ist, wobei im Inneren des Führungsrohres eine am anderen Ende vorstehende Kolbenstange verschiebbar angeordnet ist, und wobei am frei vorstehenden Ende der Kolbenstange ein sich parallel zu dem Führungsrohr erstreckende Stange zum Angriff an den seitlichen Ausnehmungen des Schraubenkopfes sowie eine Anordnung zum Längsverschieben des Führungsrohres relativ zu der Kolbenstange zum Aufdrücken der Schraubenführungshülse auf der Versteifungsstange und zum Eindrücken der Versteifungsstange in die U-förmige Ausnehmung des Schraubenkopfes vorgesehen ist.

Mit einem derartigen Instrumentarium wird der erfindungsgemäße Vorteil einer leichten Einbringung der Befestigungsschraube bei der Operation besonders günstig zum Tragen gebracht, weil gleichzeitig auch eine Justierung der Versteifungsstange ermöglicht wird.

Die Anordnung zum Längsverschieben der Kolbenstange wird vorteilhafterweise durch eine Scherenanordnung gebildet, wobei ein Scherenschenkel mit dem äußeren Führungsrohr und der andere Scherenschenkel über einen Längsschlitz des äußeren Führungsrohres

mit der Kolbenstange gelenkig verbunden ist.

Ein weiteres, sehr vorteilhaftes Merkmal besteht darin, daß die Kolbenstange eine durchgehende Längsausnehmung zum Einsetzen eines Inbus-Schraubers aufweist, so daß dieser Inbus-Schrauber von hinten her eingesetzt werden kann, in die Ausnehmung der Befestigungsschraube eingreift und diese aus der Schraubenführungshülse heraus in das unmittelbar sich anschließende, fluchtende Innengewinde der Pedikelschraube hineingeschraubt werden kann, wobei gleichzeitig die Versteifungsstange in den Kopf der Pedikelschraube hineingedrückt wird.

Das Führungsrohr kann im Bereich des Halteabschnitts für die Schraubenführungshülse zur Erzielung einer klemmenden Aufnahme derselben mit Längsschlitzen versehen sein.

Letztlich erweist es sich als günstig, die scherenartige Haltezange an der Kolbenstange mittels einer Hakenverbindung abnehmbar formschlüssig zu befestigen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Haltehaken bzw. den entsprechenden Kopf einer erfindungsgemäßen Pedikelschraube,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Instrumentariums zum Einsetzen einer erfindungsgemäßen Pedikelschraube bzw. eines erfindungsgemäßen Haltehakens,

Fig. 3 eine gegenüber der Darstellung in Fig. 2 um 90° gedrehte Ansicht,

Fig. 4 eine Darstellung des Details IV in Fig. 3,

Fig. 5 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung zur Veranschaulichung der operativen Situation bei eingesetzter Pedikelschraube beim Fixieren der Versteifungsstange an einem benachbarten Haltehaken und

Fig. 6 einen Schnitt durch einen eingesetzten Haltehaken.

In Fig. 1 ist eine Pedikelschraube 1 dargestellt, welche eine Versteifungsstange 2 im Bereich menschlicher Wirbel festlegt.

Die Pedikelschraube 1 umfaßt einen Gewindeabschnitt 3, wobei die Umhüllende 4 der Gewindekämme im wesentlichen zylindrisch verläuft und lediglich am unteren Ende 5 abgerundet ist, während die Umhüllende 6 der Gewindeböden zum unteren Ende der Schraube 1 hin konisch verläuft.

Der Kopf 7 der Pedikelschraube 1 weist, wie insbesondere aus Fig. 3 erkennbar, eine U-förmige Ausnehmung 8 auf, deren Boden eine dreieckige Querschnittskonfiguration besitzt, so daß die Versteifungsstange 2 am Boden der Ausnehmung an zwei Punkten anliegt.

An der Oberseite des Schraubenkopfes 7 weist dieser einen Abschnitt 9 von reduziertem Querschnitt auf, auf welchen eine Schraubenführungshülse 10 aufschiebbar ist.

Durch die Ausnehmung 8 am Kopf 7 der Pedikelschraube 1 werden zwei Schenkel 11 gebildet, welche an ihrer Innenseite ein Innengewinde 12 für eine als Inbus-schraube 13 ausgebildete Befestigungsschraube aufweisen. Ein korrespondierendes Innengewinde 14 weist auch die Schraubenführungshülse 10 auf, so daß die Befestigungsschraube 13 in die Schraubenführungshülse 10 eingeschraubt werden kann, mit der Schraubenführungshülse 10 auf den Abschnitt 9 reduzierten Querschnitts des Kopfes 7 aufgesteckt und dann geführt weiter eingeschraubt werden kann.

Unterhalb des Abschnittes 9 sind an dem Schrauben-

kopf seitlich einander gegenüberliegend Ausnehmungen 15 ausgebildet, welche das feste Angreifen entsprechender Nocken eines nachfolgend näher beschriebenen Instrumentariums ermöglichen.

In Fig. 2 ist ein Haltehaken 16 dargestellt, dessen Kopf 7A identisch ausgebildet ist wie der Kopf 7 der Pedikelschraube 1, der aber statt des Gewindeabschnitts 3 einen Hakenabschnitt 17 aufweist. Die Befestigung des Haltehakens 16 an der Versteifungsstange 2 erfolgt in gleicher Weise wie bei der Pedikelschraube 1.

In Fig. 2 bis 5 ist das Instrumentarium 22 zum Festlegen der Befestigungsschrauben 13 dargestellt. Dieses Instrumentarium umfaßt ein äußeres Führungsrohr 23, dessen eines Ende 24 mit Längsschlitzen 25 versehen ist, um eine Schraubenführungshülse 10 dort klemmend einsetzen zu können. Die Schraubenführungshülse 10 kann ihrerseits auf den Abschnitt 9 des Schraubenkopfes 7 bzw. des Hakenkopfes 7A aufgesteckt werden. In das Innengewinde 12 ist eine Befestigungsschraube 13 mit einer durchgehenden Inbus-Ausnehmung 26 eingeschraubt.

Im Inneren des Führungsrohres 23 ist eine Kolbenstange 27 angeordnet, die einen einen Schlitz 28 des Führungsrohres 23 durchsetzenden Ansatz 29 aufweist, an welchem ein Schenkel 30 einer Scherenanordnung 31 um ein Gelenk 32 schwenkbar befestigt ist, wohingegen der zweite Schenkel 33 der Scherenanordnung 31 um ein Gelenk 34 schwenkbar mit dem Führungsrohr 23 verbunden ist. Auf diese Weise läßt sich das Führungsrohr relativ zu der Kolbenstange durch Zusammendrücken der freien hinteren Scheren-Schenkel 35, 36 in Richtung der Pfeile 37 in der Zeichnung nach unten verschieben, um die Schraubenführungshülse 10 auf den Abschnitt 9 des Haltehakens 16 oder der Pedikelschraube 1 aufzudrücken.

Um für diese Aufsetzbewegung, mit der einerseits die Schraubenführungshülse 10 aufgesetzt und andererseits die Versteifungsstange 2 in die Ausnehmung 8 gedrückt wird, ein erforderliches Widerlager zu schaffen, ist eine zweite Scherenanordnung 38 vorgesehen mit einem zentralen Schwenklager 39 entsprechend dem zentralen Schwenklager 40 der ersten Scherenanordnung 31.

Die vorderen abgekröpften Enden 41 der Scherenanordnung 38 weisen an ihrer Innenseite in der Zeichnung im einzelnen nicht dargestellte vorspringende Noppen zum Eingriff in die Ausnehmungen 15 auf. Hierdurch greifen die Enden 41 axial unverschiebbar an der Pedikelschraube 1 bzw. dem Haltehaken 16 an. Das zweite axiale Widerlager wird durch einen Hakenansatz 42 des Kolbens 27 gebildet, der mit einem korrespondierenden Querstege 43 in Eingriff gebracht werden kann. Derartige Querstege 43 sind an jedem Schenkel 44 der Scherenanordnung 38 angebracht und mit Querrippen versehen, so daß die einander überlappenden Ansätze 43 sich ineinander unter Ausbildung einer stabilen Konfiguration verhaken.

Der Kolben 27 weist eine durchgehende Längsausnehmung 45 auf, durch die ein Inbus-Schrauber eingeführt werden kann, um die Befestigungsschraube 13 durch das Innengewinde 12 der Schraubenführungshülse 10 hindurch in das Innengewinde 12 der Pedikelschraube 1 bzw. des Haltehakens 16 einzuschrauben.

#### Patentansprüche

1. Pedikelschraube bzw. Haltehaken zur Befestigung einer Versteifungsstange längs der Wirbelsäule, umfassend einen in die Knochenmasse eines

Wirbels einschraubbaren Gewindeabschnitt bzw. Hakenabschnitt und einen Kopf mit einer im wesentlichen U-förmigen Ausnehmung zum Einsetzen der Versteifungsstange und einem Innengewinde an den U-Schenkeln zum Fixieren der Versteifungsstange in der Ausnehmung mit Hilfe einer Inbus-Befestigungsschraube, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schraubenführungshülse (10) vorgesehen ist, welche auf den Schraubenkopf (7) bzw. Hakenkopf (7A, 7B) derart aufsteckbar ist, daß ein dem Innengewinde (12) der U-Schenkel (11) entsprechendes Innengewinde (14) der Schraubenführungshülse (10) mit diesem derart fluchtet, daß eine in die Schraubenführungshülse (10) eingeschraubte Befestigungsschraube (13) durch Weiterdrehen in das Gewinde (12) der U-Schenkel (11) geführt einschraubbar ist.

2. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubenkopf (7, 7A, 7B) zum Aufsetzen der Schraubenführungshülse (10) einen Halteabschnitt (9) mit reduziertem Außendurchmesser derart aufweist, daß die Außenwand der Schraubenführungshülse (10) etwa mit der Außenwand des Schraubenkopfes (7, 7A, 7B) im aufgesetzten Zustand fluchtet.

3. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenführungshülse (10) an zwei sich gegenüberliegenden Seiten kreisabschnittförmige, etwa der Außenkontur der festzulegenden Versteifungsstange (2) entsprechende Ausnehmungen aufweist.

4. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite der U-Schenkel (11) des Schraubenkopfes (7, 7A, 7B) unterhalb des Halteabschnittes (9) der Schraubenführungshülse (10) Ausnehmungen (15) zum Eingriff einer Haltezange ausgebildet sind.

5. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Boden der Ausnehmung (8) eine etwa dreieckförmige Querschnittskonfiguration derart aufweist, daß beim Auftreffen der Stirnseite der Befestigungsschraube (13) die Versteifungsstange im Querschnitt gesehen an drei Befestigungspunkten festgelegt ist.

6. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Inbus-Ausnehmung der Befestigungsschraube (13) als durchgehende Ausnehmung ausgebildet ist.

7. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindeabschnitt (3) derart ausgebildet ist, daß die Umhüllende (4) der Gewindekämme eine im wesentlichen zylindrische, lediglich unten abgerundete Konfiguration aufweist, wohingegen die Umhüllende (6) der Gewindeböden zum unteren Ende der Schraube (1) hin konisch verläuft.

8. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pedikelschraube (1) aus Titan hergestellt ist.

9. Instrumentarium zum Justieren und Festlegen einer Versteifungsstange in der U-förmigen Ausnehmung der Pedikelschraube mittels der Befestigungsschraube, gekennzeichnet durch ein äußeres Führungsrohr (23), an dessen einem Ende (24) ein Halteabschnitt zum Einsetzen der Schraubenführungshülse (10) ausgebildet ist, wobei im Inneren des Führungsrohres (23) eine am anderen Ende vorstehende Kolbenstange (27) verschiebbar ange-

ordnet ist, und wobei am frei vorstehenden Ende der Kolbenstange (27) eine sich parallel zu dem Führungsrohr (23) erstreckende Zange (38) zum Angriff an den seitlichen Ausnehmungen (15) des Schraubenkopfes (7, 7A, 7B) sowie eine Anordnung zum Längsverschieben des Führungsrohres (23) relativ zu der Kolbenstange (27) zum Aufdrücken der Schraubenführungshülse (10) auf die Versteifungsstange (2) und zum Eindrücken der Versteifungsstange (2) in die U-förmige Ausnehmung (8) des Schraubenkopfes (7, 7A, 7B).

10. Instrumentarium nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung zum Längsverschieben der Kolbenstange durch eine Scherenanordnung (31) gebildet ist, wobei ein Scherenschenkel (30) mit dem äußeren Führungsrohr (23) und der andere Scherenschenkel (33) über einen Längsschlitz (28) des äußeren Führungsrohres (23) mit der Kolbenstange (27) verbunden ist.

11. Instrumentarium nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (27) eine durchgehende Längsausnehmung (45) zum Einsetzen eines Inbus-Schraubers aufweist.

12. Instrumentarium nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsrohr (23) im Bereich des Halteabschnitts (Ende 24) für die Schraubenführungshülse (10) zur Erzielung einer klemmenden Aufnahme derselben mit Längsschlitz (25) versehen ist.

13. Instrumentarium nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die scherenartige Haltezange (38) an der Kolbenstange (27) mittels einer Hakenverbindung (42, 43) abnehmbar formschlüssig befestigt ist.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

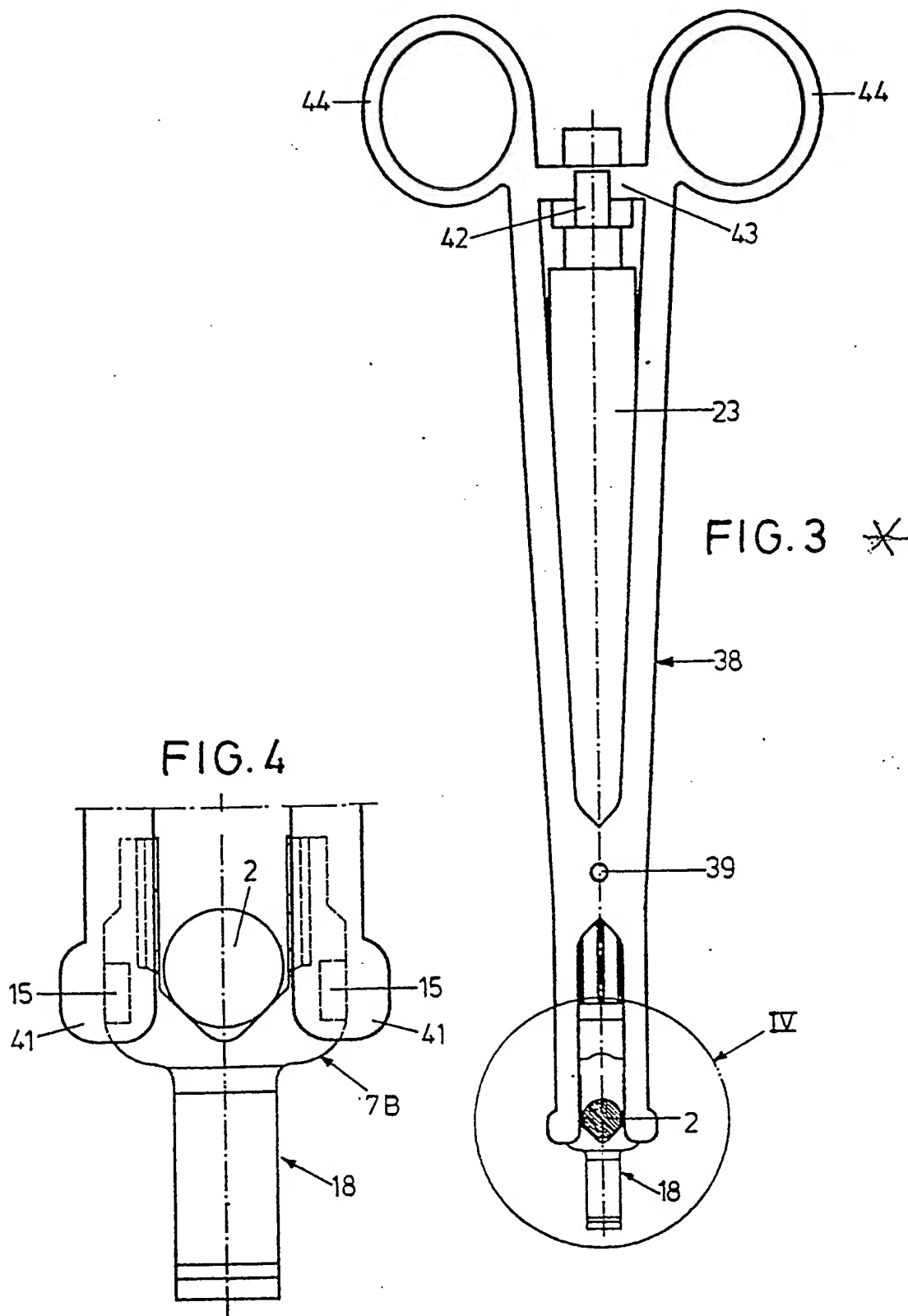
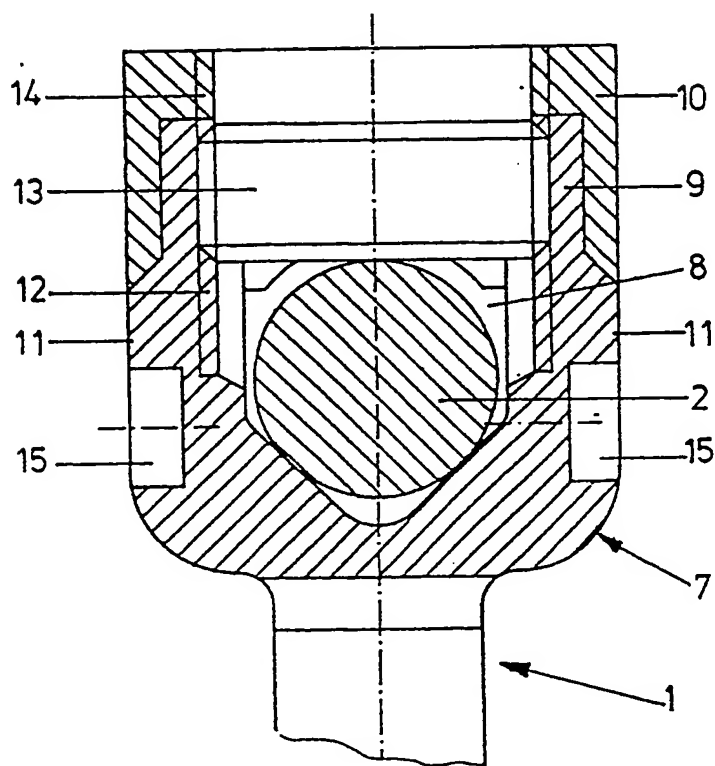
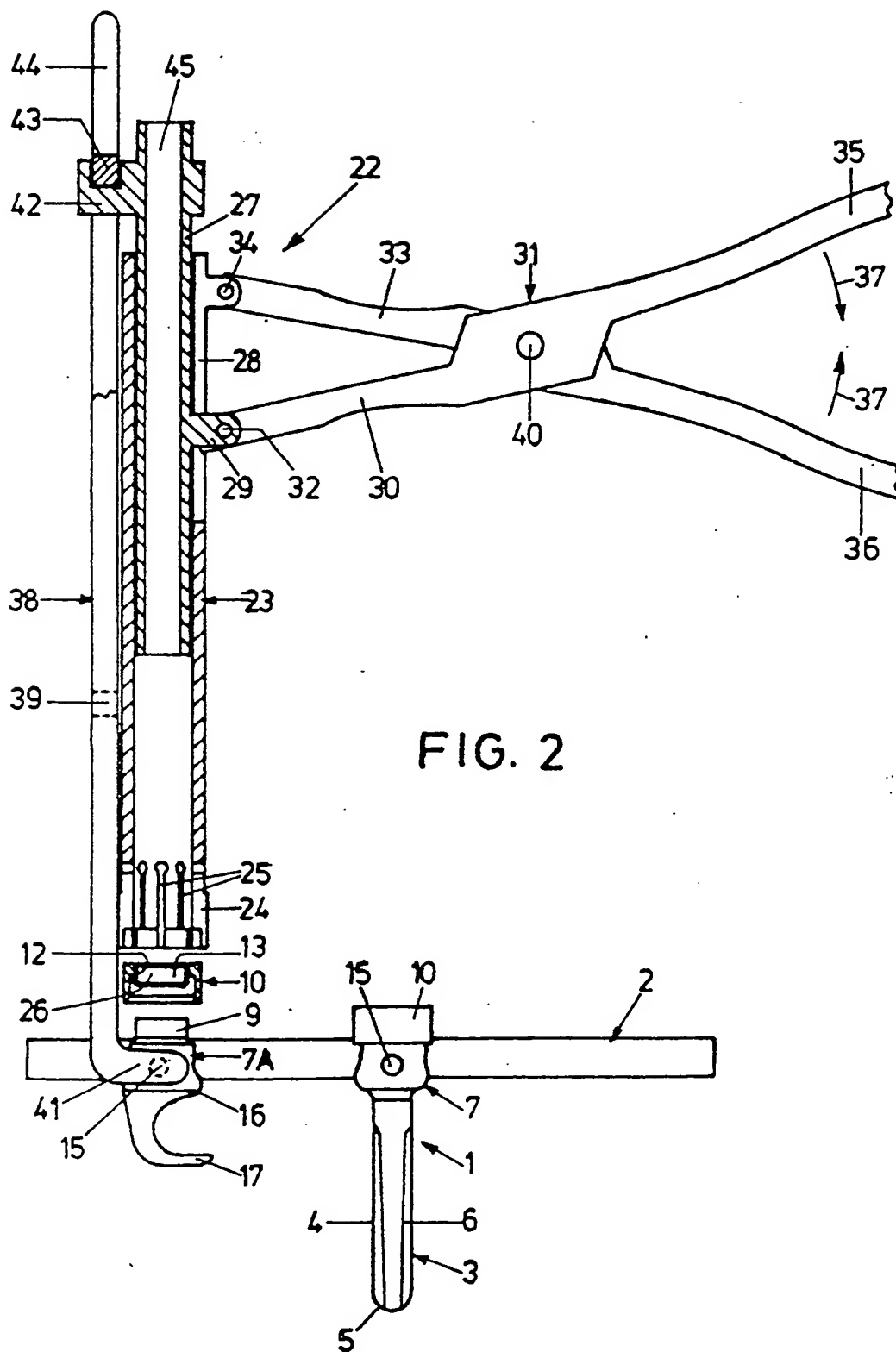
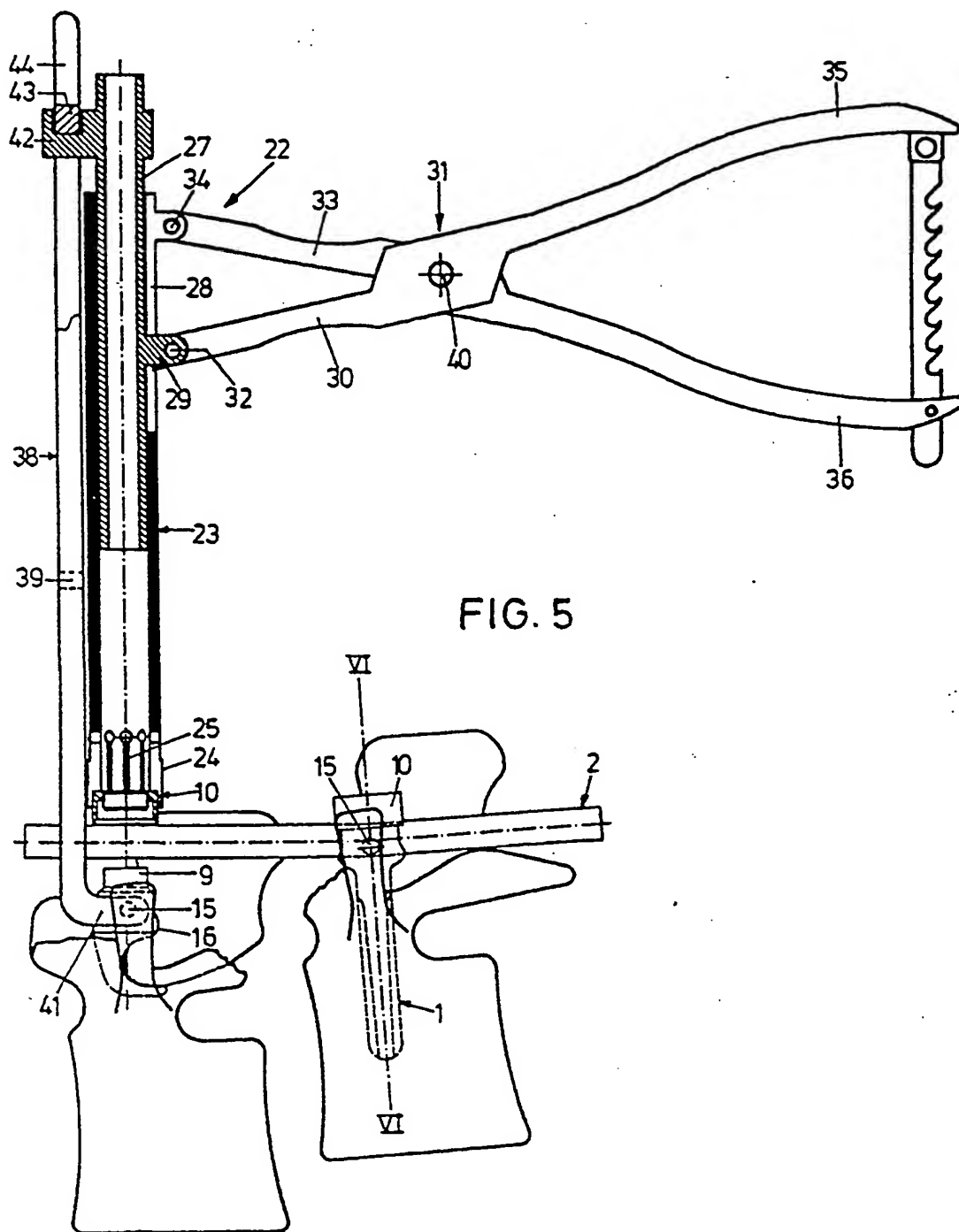


FIG.1









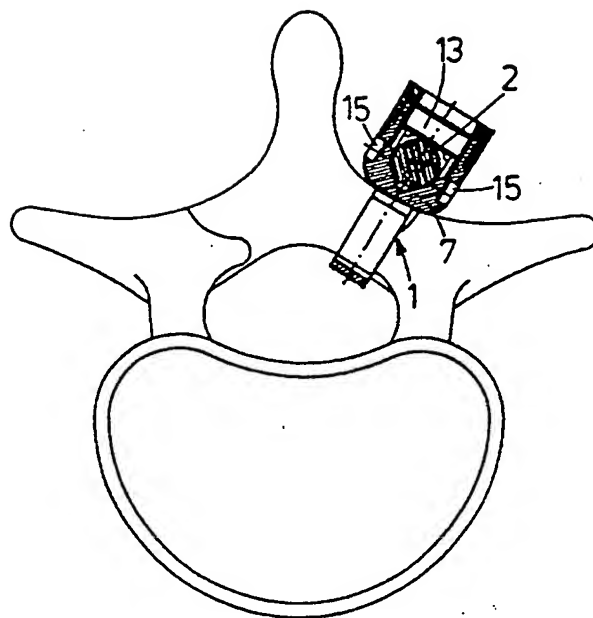


FIG. 6

German Patent No. 42 38 339 A1 (Offenlegungsschrift)

---

Job No.: 84-96564

Translated from German by the Ralph McElroy Translation Company  
910 West Avenue, Austin, Texas 78701 USA

Ref.: 4002-3026

1

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY  
GERMAN PATENT OFFICE  
PATENT NO. 42 38 339 A1  
(Offenlegungsschrift)

Int. Cl.<sup>5</sup>: A 61 B 17/56  
Filing No.: P 42 38 339.0  
Filing Date: November 13, 1992  
Laid Open to Public Inspection: May 19, 1994

PEDICLE SCREW FOR FIXATION OF A STIFFENING ROD AND INSTRUMENT SET  
FOR ADJUSTING AND FASTENING THE STIFFENING ROD TO THE PEDICLE SCREW

Inventor: Same as applicant  
Applicant: Peter Brehm, 91085 Weisendorf, DE  
Agents: Dr. M. Rau, Dr. H. Schneck, G.  
Hübner, Patent Attorneys, 90402  
Nuremberg, DE  
References Cited: DE 39 16 198 A1  
DE 92 02 587 U1  
FR 26 24 720 A1  
EP 04 65 158 A2  
EP 04 43 892 A1  
SU 3 11 627

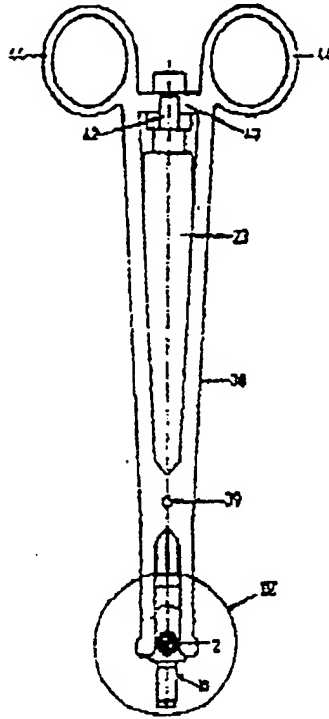
Examination request per § 44 PatG has been filed.

The following particulars are published in the version submitted by the applicant.

[Abstract]

For a pedicle screw (1) or a retaining hook for fastening a stiffening rod along the spinal column, a screw guide sleeve (10) for easing the insertion of the fastening screw during the operation is provided; said sleeve can be slipped onto screwhead (7) or the hook head such that the interior threads (14) of screw guide sleeve (10) corresponding to the interior threads (12) of

U legs (11) are aligned with the latter such that a fastening screw (13) inserted into screw guide sleeve (10) can be screwed by further turning in a guided manner into threads (14) of U legs (11).



The invention is oriented toward a pedicle screw or a retaining hook for fastening a stiffening rod along the spinal column, comprising a threaded section that can be screwed into the bone mass of a vertebra, or a hook section and a head, with an essentially U-shaped recess for inserting the stiffening rod and with interior threads on the U legs for fixation of the stiffening rod in the recess with the aid of a hex socket screw for fastening, and towards an instrument set for adjusting and fastening a stiffening rod in the U-shaped recess of the pedicle screw by means of the fastening screw.

A pedicle screw of the type constituting the present class is described in, for instance, DE 89 15 443 U1 or WO 90/09156. In the latter-mentioned pedicle screw, a cover cap is provided that serves to cover the upper end of the pedicle screw after it has been driven in.

In the first-mentioned known solution, an essential problem arises in the insertion of the screw by virtue of the fact that the stiffening rod does not come to rest in an ideal orientation in the recess between the U legs because the driven screws are not ideally aligned or forces act on the stiffening rod in order to achieve an adjusting effect. It is then extraordinarily difficult intraoperatively to drive the fastening screw into the threads, possibly against the resistance of the stiffening rod.

Starting from this point, the problem underlying the invention is to construct a pedicle screw of the type mentioned initially by virtue of an alternative conception such that an insertion of the fastening screw that substantially eases the surgeon's work becomes possible.

This problem is solved according to the invention in that a screw guide sleeve is provided which can be slipped onto the screwhead such that the interior threads of the screw guide sleeve corresponding to the interior threads of the U-legs are aligned with the latter such that a fastening screw inserted into the screw guide sleeve can be screwed by further turning in a guided manner into the threads of the U legs.

By virtue of the screw guide sleeve provided according to the invention, it is possible, preferably in conjunction with the instrument set of the invention described below, simply to slip the screw guide sleeve with the screwed-in fastening screw onto the head of the pedicle screw; from this extended position, a final positioning of the stiffening rod can then take place and, most importantly, it is possible by simply continuing to turn the fastening screw to guide it from the interior threads of the screw guide sleeve into the interior threads of the screwhead. Accordingly there is a conscious abandonment of a covering cap in the invention in favor of a considerably simplified handling in the operation.

In further elaboration of the invention, it is provided that, for the slipping on of the screw guide sleeve, the screwhead comprises a retaining section with reduced outside diameter such that the outside wall of the screw guide sleeve is approximately flush with the outside wall of the screwhead in the slipped-on state.

On two opposing sides, the screw guide sleeve can favorably comprise circular arc-shaped recesses corresponding roughly to the outside contour of the stiffening rod to be fixated.

To facilitate intraoperative handling, recesses for engagement with retaining pliers can be formed on the outside of the U-legs of the screwhead underneath the retaining section of the screw guide sleeve.

A particularly advantageous characteristic of the invention is that the U bottom of the recess has roughly a triangular cross-sectional configuration such that upon contact with the end face of the fastening screw the stiffening rod is fixated at three fastening points cross-sectionally.

This guarantees the secure holding of the stiffening rod against tilting or rotation, regardless of the relative position of pedicle screw and stiffening rod. Another essential advantage is that stiffening rods of varying diameter can be fixated reliably in every case with one and the same pedicle screw or retaining hook.

The hex socket recess of the fastening screw is advantageously formed as a through-going cutout so that a matching tool with the form of a hex key can extend through it and is thus guided in a particularly reliable way.

To achieve a wedging action and a compaction of the bone mass during insertion as the screw is driven in, it can additionally be provided that the thread section of the pedicle screw is constructed such that the envelope curve of the thread crests has an essentially cylindrical configuration, rounded off only at the bottom, while the envelope curve of the thread roots runs conically towards the bottom end of the screw.

Another advantageous characteristic consists in manufacturing the pedicle screw from titanium, so that an ultimate level of biocompatibility is assured.

The solution of the above-mentioned problem is also realized with an instrument set that is distinguished by an outer guide tube, at one end of which a retaining section is formed for inserting the screw guide sleeve together with the fastening screw threaded into it, wherein a piston rod projecting from the other end is movably arranged inside the guide tube, and wherein, at the freely projecting end of the piston rod, there is provided a rod extending parallel to the guide tube for acting on the lateral recesses of the screwhead, as well as an arrangement for longitudinal displacement of the guide tube relative to the piston rod, for pressing the screw guide sleeve against the stiffening rod and pressing the stiffening rod into the U-shaped cutout of the screwhead.

With such an instrument set, the advantage according to the invention of an easy emplacement of the fastening screw in the operation is brought to bear in a particularly favorable manner, because the adjustment of the stiffening rod is simultaneously enabled.

The arrangement for longitudinal displacement of the piston rod is advantageously constituted by a shears arrangement, one arm of the shears being connected to the outer guide tube and the other arm of the shears being connected via a longitudinal slot of the outer guide tube to the piston rod.

An additional very advantageous characteristic is that the piston rod comprises a through-going longitudinal cutout for the insertion of a hex socket screwdriver, so that this hex socket screwdriver can be inserted from the rear, engages in the recess of the fastening screw, and the latter can be screwed out of the screw guide sleeve into the immediately adjoining aligned interior threads of the pedicle screw, with the stiffening rod being simultaneously pressed into the head of the pedicle screw.

In the area of the retaining section for the screw guide sleeve, the guide tube can be provided with longitudinal slots to achieve a clamping accommodation of said sleeve.

Finally, it proves favorable to fasten the shears-like holding rod to the piston rod in a detachable form fit by means of a hook connector.

The invention will be further described below on the basis of a preferred embodiment in conjunction with the drawings. Shown therein are:



Figure 1, a section through a retaining hook according to the invention or the head of a pedicle screw according to the invention;

Figure 2, a side view in partial cross section of an instrument set for inserting a pedicle screw or retaining hook according to the invention;

Figure 3, a view rotated by 90° with respect to the representation in Figure 2;

Figure 4, a representation of detail IV in Figure 3;

Figure 5, a representation corresponding to Figure 2 to illustrate the operative situation with an inserted pedicle screw in the fixation of the stiffening rod on an adjacent retaining hook; and

Figure 6, a section through an inserted retaining hook.

In Figure 1, a pedicle screw 1 that fixates a stiffening rod 2 in the vicinity of human vertebrae is shown.

Pedicle screw 1 comprises a threaded section 3 in which the envelope curve 4 of the thread crests runs essentially cylindrically and is merely rounded off at lower end 5, while the envelope curve 6 of the thread roots runs conically towards the lower end of screw 1.

Head 7 of pedicle screw 1 comprises, as is recognizable particularly from Figure 3, a U-shaped recess 8, the bottom of which has a triangular cross-sectional configuration, so that stiffening rod 2 contacts the bottom of the recess at two points.

On the top side of screwhead 7, it has a section 9 of reduced cross section, onto which a screw guide tube 10 can be slipped.

Two legs 11, having interior threads 12 on their inner sides for a fastening screw constructed as a hex socket screw 13, are formed by recess 8 on head 7 of pedicle screw 1. Screw guide sleeve 10 also has corresponding interior threads, so that fastening screw 13 can be screwed into screw guide sleeve 10, slipped with screw guide sleeve 10 onto section 9 of reduced cross section of head 7 and then be screwed further in a guided manner.

Beneath section 9, opposing recesses 15, which enable firm engagement with appropriate curved surfaces of an instrument set to be described later, are formed on the screwhead.

Figure 2 represents a retaining hook 16, the head 7A of which is constructed identically to head 7 of pedicle screw 1, but which comprises a hook section 17 instead of a threaded section 3. The fastening of retaining hook 16 to stiffening rod 2 is done identically as for pedicle screw 1.

Figures 2-5 represent the instrument set 22 for setting fastening screw 13. This instrument set comprises an outer guide tube 23, one end 24 of which is provided with longitudinal slits 25 so as to be able to insert screw guide sleeve 10 tightly there. Screw guide sleeve 10 can in turn be slipped onto section 9 of screwhead 7 or hook head 7A. A fastening screw 13 with a through-going hexagonal cutout 26 is screwed into interior threads 12.

A piston rod 27, comprising a projection 29 passing through a slot 28 of guide tube 23; is arranged inside guide tube 23; one arm 30 of a shears arrangement 31 is fastened to said projection and can pivot about a joint 32, while the other blade 33 of shears arrangement 31 is connected to guide tube 23 so as to pivot about a joint 34. In this way, by pressing the free rear arms 35, 36 of the shears together in the direction of arrows 37 in the drawing, the guide tube can be displaced downwards in the drawing relative to the piston rod so as to press screw guide sleeve 10 onto section 9 of retaining hook 16 or pedicle screw 1.

In order to provide the necessary abutment for this pressing motion with which, on the one hand, screw guide sleeve 10 is slipped on and, on the other, stiffening rod 2 is pressed into recess 8, a second shears arrangement 38 is provided, with a central pivot bearing 39 corresponding to central pivot bearing 40 of first shears arrangement 31.

On their insides, bent front ends 41 of shears arrangement 38 comprise projecting nubs, not shown specifically in the drawing, for engagement in recesses 15. Thereby the ends 41 engage in an axially immovable manner with pedicle screw 1 or retaining hook 16. The second axial abutment is constituted by a hooked shoulder 42 of piston 27 that can be brought into engagement with a corresponding transverse bar 43. Such transverse bars 43 are placed on each blade 44 of shears arrangement 38 and provided with cross ribs, so that the mutually overlapping projections 43 interlock, forming a stable configuration.

Piston 27 has a through-going longitudinal cutout 45, through which a hex socket screwdriver can be inserted in order to drive fastening screw 13 through the interior threads 12 of screw guide sleeve 10 into interior threads 12 of pedicle screw 1 or retaining hook 16.

### Claims

1. Pedicle screw or retaining hook for fastening a stiffening rod along the spinal column. comprising a threaded section that can be screwed into the bone mass of a vertebra, or a hook section, and a head with an essentially U-shaped recess for insertion of the stiffening rod and interior threads on U-legs for fixation of the stiffening rod in the recess with the aid of a hex socket head fastening screw, characterized in that a screw guide sleeve (10) is provided that can be slipped onto the screwhead (7) or hook head (7A, 7B) such that interior threads (14) of screw guide sleeve (10) corresponding to interior threads (12) of U-legs (11) are aligned with the latter such that a fastening screw (13) screwed into screw guide sleeve (10) can be screwed in a guided manner into threads (12) of U-legs (11) by being turned further.

2. Pedicle screw according to Claim 1, characterized in that screwhead (7, 7A, 7B) comprises a section (9) of reduced diameter for the slipping on of screw guide sleeve (10) such that the outer wall of screw guide sleeve (10) is approximately flush with the outer wall of screwhead (7, 7A, 7B) in the slipped-on state.

3. Pedicle screw according to Claim 1, characterized in that, on two opposing sides, screw guide sleeve (10) comprises circular, arc-shaped recesses corresponding roughly to the outside contour of the stiffening rod (2) to be fixated.

4. Pedicle screw according to Claim 1, characterized in that recesses (15) for engagement with retaining pliers are formed on the outside of U-legs (11) of the screwhead (7, 7A, 7B) underneath the retaining section (9) of screw guide sleeve (10).

5. Pedicle screw according to Claim 1, characterized in that the U bottom of recess (8) has roughly a triangular cross-sectional configuration such that upon contact with the end face of fastening screw (13) the stiffening rod is fixated at three fastening points cross-sectionally.

6. Pedicle screw according to Claim 1, characterized in that the hex socket recess of fastening screw (13) is formed as a through-going cutout.

7. Pedicle screw according to Claim 1, characterized in that threaded section (3) is constructed such that envelope curve (4) of the thread crests has an essentially cylindrical configuration, rounded off only at the bottom, while envelope curve (6) of the thread roots runs conically towards the bottom end of screw (1).

8. Pedicle screw according to Claim 1, characterized in that pedicle screw (1) is manufactured from titanium.

9. Instrument set for adjusting and fixating a stiffening rod in the U-shaped of the pedicle screw by means of the fastening screw, characterized by an outer guide tube (23), at one end (24) of which a retaining section is formed for inserting screw guide sleeve (10), wherein a piston rod (27) projecting from the other end is movably arranged inside the guide tube, and wherein, at the freely projecting end of piston rod (27), there is provided a pliers (38) extending parallel to guide tube (23) for acting on lateral recesses (15) of screwhead (7, 7A, 7B), as well as an arrangement for longitudinal displacement of guide tube (23) relative to piston rod (27), for pressing screw guide sleeve (10) against stiffening rod (2) and pressing stiffening rod (2) into U-shaped cutout (8) of screwhead (7, 7A, 7B).

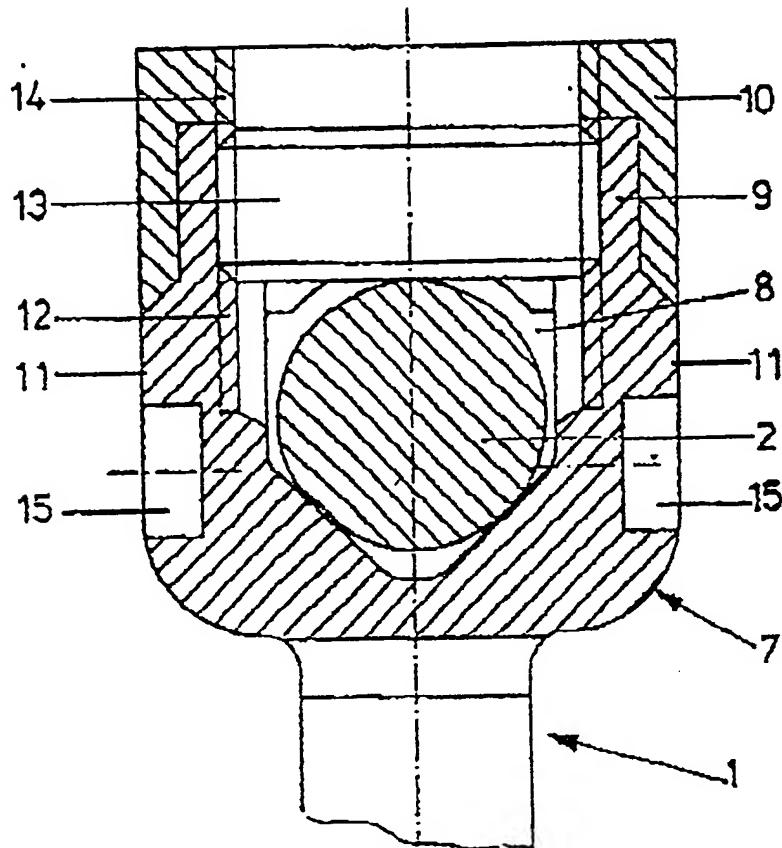
10. Instrument set according to Claim 9, characterized in that the arrangement for longitudinal displacement of the piston rod is constituted by a shears arrangement (31), one blade (30) of the shears being connected to outer guide tube (23) and the other blade (33) of the shears being connected via a longitudinal slit (28) of outer guide tube (23) to piston rod (27).

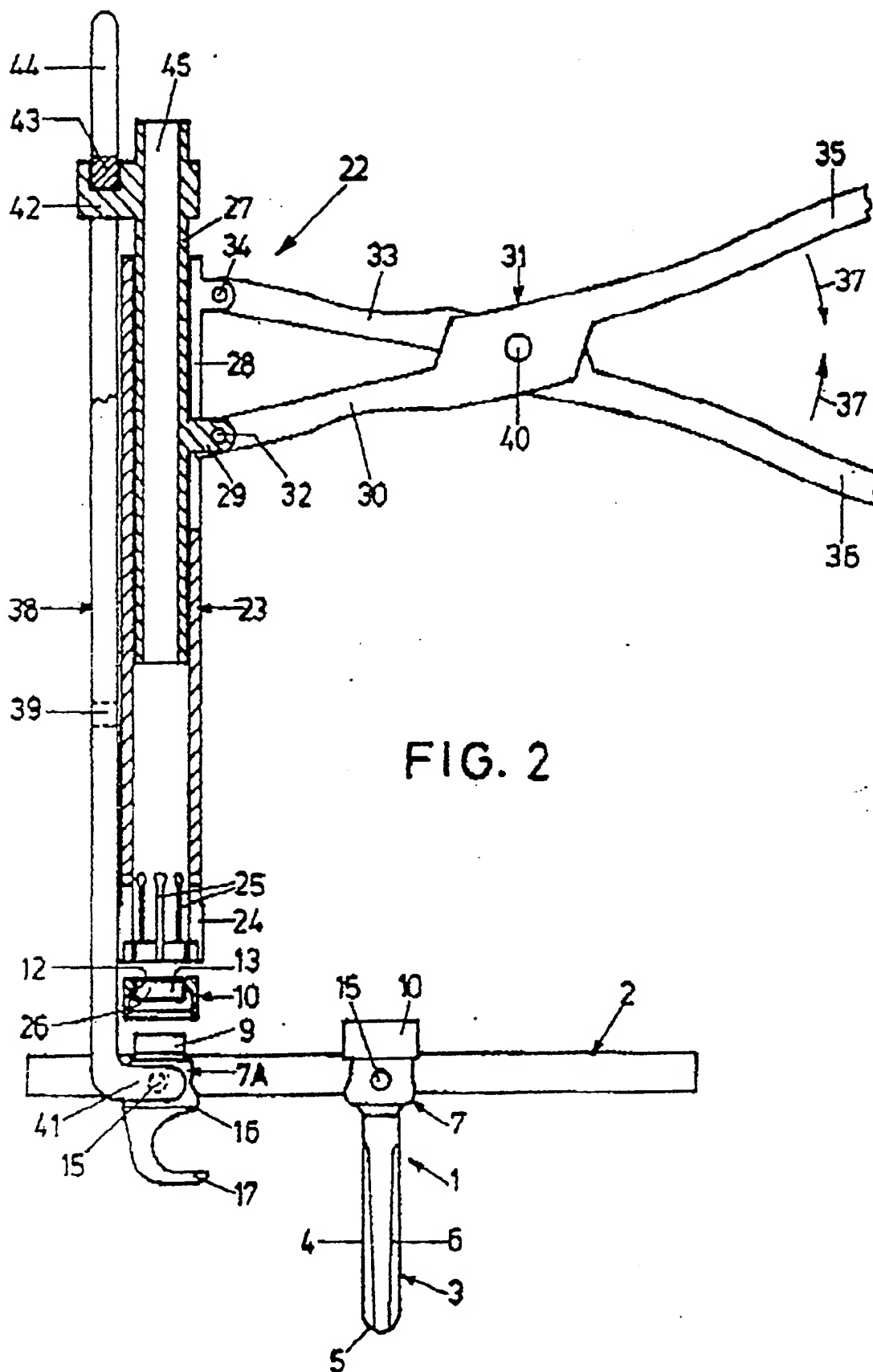
11. Instrument set according to Claim 9, characterized in that piston rod (27) comprises a through-going longitudinal cutout (45) for the insertion of a hex socket screwdriver.

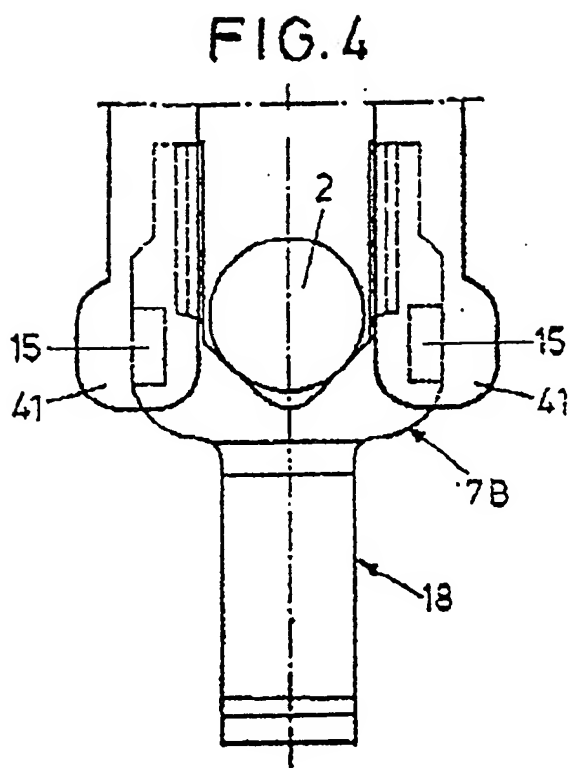
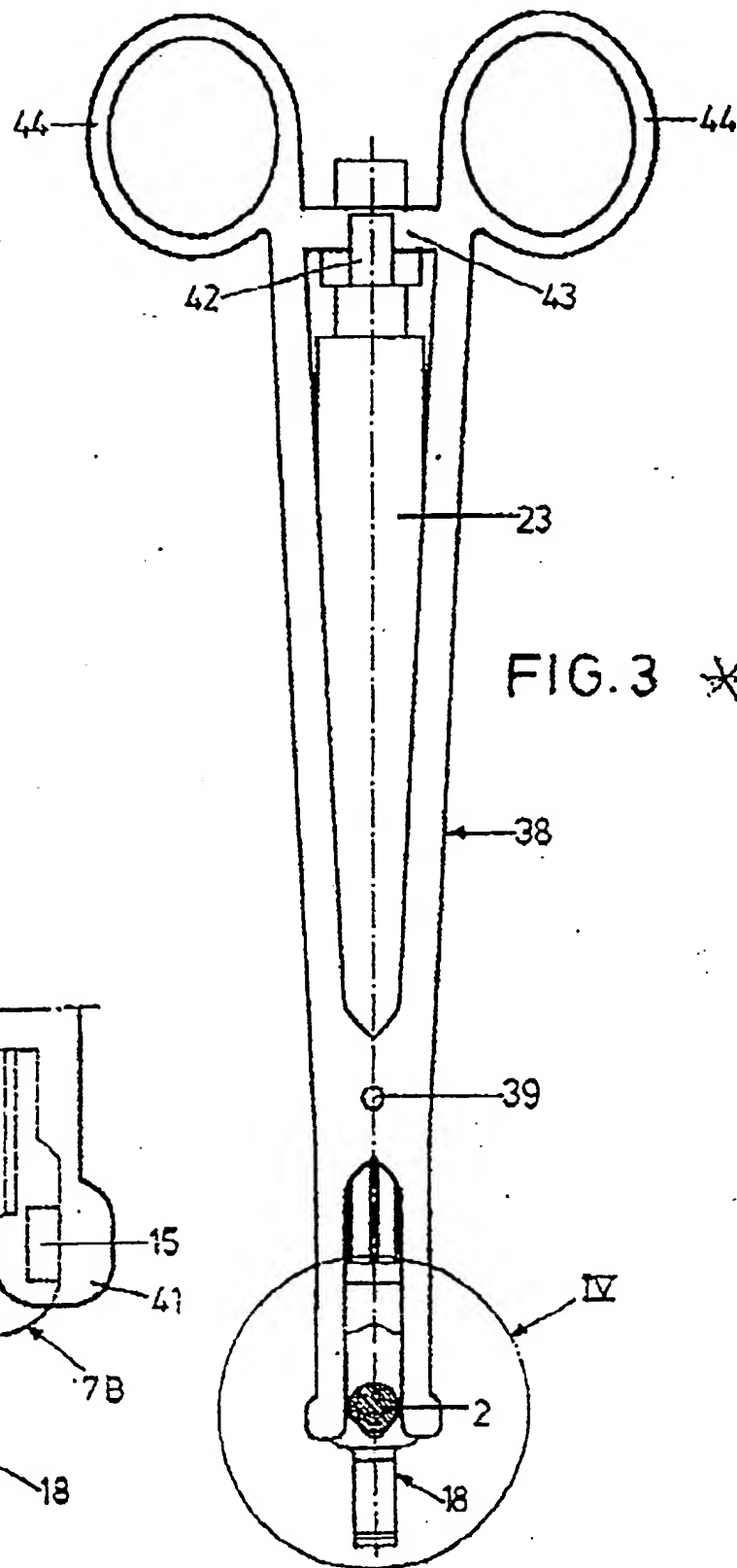
12. Instrument set according to Claim 9, characterized in that, in the area of the retaining section (end 24) for screw guide sleeve (10), guide tube (23) is provided with longitudinal slots (25) to achieve a clamping accommodation of said sleeve.

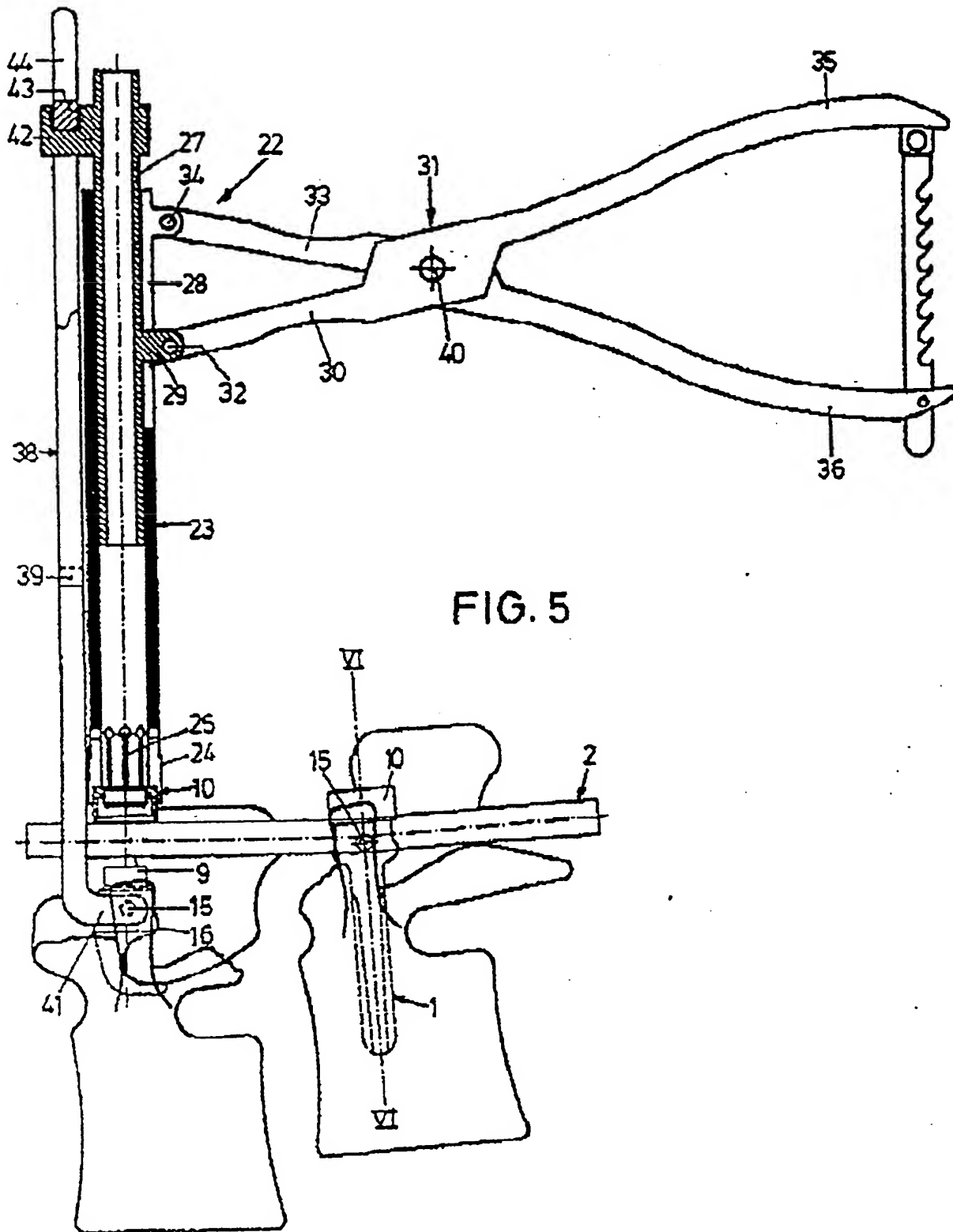
13. Instrument set according to Claim 9, characterized in that shears-like holding pliers (38) is fastened to piston rod (27) in a detachable form fit by means of a hook connector (42, 43).

FIG.1









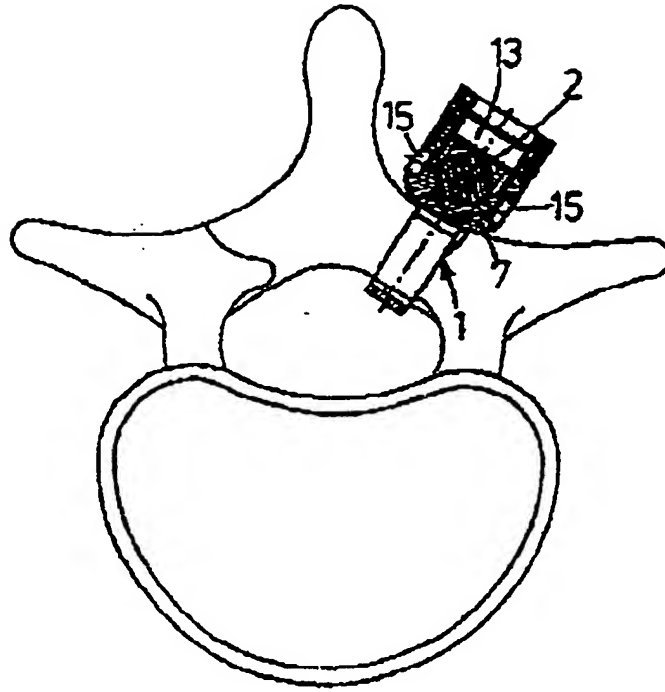


FIG. 6